Über die Altersstellung der untersten Gondwana-Stufe in ihren Beziehungen zu den marinen Sedimenten des Himalaya

von

Dr. C. Diener,

w. M. K. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 25. Juni 1914.)

An der Zusammensetzung der vorderindischen Halbinsel nimmt bekanntlich eine mächtige Serie von pflanzenführenden Schiefern und Sandsteinen, die Gondwana-Formation, den wesentlichsten Anteil. Sie ist durchaus auf einem Festland zur Ablagerung gekommen und zeigt, wenn man von den allerjüngsten Gliedern der Schichtreihe absieht, keine Spuren mariner Einschaltungen. Die jüngeren Floren der Gondwana-Serie reichen bis in die Kreide, die Hauptmasse der älteren Floren mit *Glossopteris* wird der Trias zugerechnet. Die stratigraphische Stellung der ältesten Stufe, des Talchir, an deren Basis sich ein zumeist als eine Glazialbildung gedeutetes Boulder bed befindet, ist hingegen unsicher. Diese Stufe, die durch das Vorherrschen der Farngattung *Gangamopteris* gekennzeichnet erscheint, wird von der Mehrzahl der Phytopaläontologen dem Paläozoicum zugerechnet, aber die Zuweisung zum Carbon oder Perm ist strittig, da die wenigen mit europäischen Vorkommnissen übereinstimmenden Pflanzenreste innerhalb der *Gangamopteris*-Flora eine sichere Parallelisierung nicht zulassen.

Mit der Entdeckung eines pflanzenführenden Gondwana-Horizonts mit *Gangamopteris* in Kaschmir durch F. Noetling im Jahre 1902 ist die Frage nach der Korrelation der untersten

Abteilung der Gondwana-Formation mit den marinen Sedimenten der Tethys in ein neues Stadium getreten. Auf dem Risin-Rücken bei Khunmu im Vihi-Distrikt fand Noetling eine Bank mit Gondwana-Pflanzen, Resten von Fischen und Labyrinthodonten inmitten der anthrakolithischen Meeresbildungen des Himalaya. Die erste Mitteilung über diese interessante Entdeckung gab der Direktor der Geologischen Landesaufnahme in Calcutta, Sir Thomas Holland, im General Report of the Geological Survey of India für 1902/03. Eine ausführlichere Publikation besorgte Noetling selbst im Zentralblatt für Mineralogie etc. 1904 (p. 129).

Da es Noetling nicht gelungen war, die Beziehungen des Pflanzenlagers mit *Gangamopteris* zu den umgebenden marinen Sedimenten in einem kontinuierlichen Profil festzustellen, wurden in den nächsten Jahren dreimal hervorragende Mitglieder der Geologischen Landesaufnahme in Calcutta mit Detailuntersuchungen im Vihi-Distrikt betraut. Zuerst im Jahre 1903 R. D. Oldham,[1] der jedoch in dieser Richtung keinen besseren Erfolg als Noetling aufzuweisen hatte. Glücklicher war sein Nachfolger H. Hayden (1906). Er konnte in mehreren Profilen die Unterlagerung des *Gangamopteris*-Horizonts durch eine gewaltige Masse vulkanischer Tuffe (Lydekker's Panjal trap) und seine Überlagerung durch die fossilreichen Zewan beds, beziehungsweise durch deren tiefstes Schichtglied, die Zone der *Protoretepora ampla* Lonsd., nachweisen. Aus einer Parallelisierung dieser Zone mit den *Fenestella*-Schiefern von Spiti ergab sich für ihn deren obercarbonisches Alter, so daß er auch dem Pflanzenlager mit *Gangamopteris* kein jüngeres Alter als im höchsten Falle Obercarbon zuschreiben zu können glaubte.[2]

Zu einer wesentlich anderen Korrelation gelangte C. S. Middlemiss auf Grund seiner Detailaufnahmen in Kaschmir in den Jahren 1908 und 1909. In seinen ausführlichen Aufnahmsberichten gliederte er die marinen Bildungen der anthrako-

---

[1] Records Geol. Surv. of India, XXXI (1904), p. 5.

[2] The stratigraphical position of the Gangamopteris beds of Kashmir. Records Geol. Surv. of India, XXXVI, p. 35.

lithischen Serie in Kaschmir in die folgenden fünf Hauptgruppen:

5. Zewan beds,
4. Panjal, Lavaströme und -Decken,
3. Agglomeratische Schiefer,
2. Fenestella beds,
1. *Syringothyris*-Kalkstein,

Das untercarbonische Alter des *Syringothyris*-Kalksteins ist durch das häufige Vorkommen der weltweit verbreiteten *Syringothyris cuspidata* Mart., eines der bezeichnendsten Leitfossilien des Untercarbons, erwiesen. Die Fenestella beds des Vihi-Distrikts parallelisierte Middlemiss mit den *Fenestella*-Schiefern von Spiti, die Zewan beds mit den permischen Kuling- oder *Productus*-Schiefern in den weiter östlich gelegenen Teilen des Himalaya. Aus dem Nachweis der engen Verknüpfung des *Gangamopteris*-Lagers mit der tiefsten Zone der Zewan beds ergab sich ihm somit im Gegensatz zu Hayden ein permisches Alter des pflanzenführenden Horizonts.[1]

Mittlerweile waren auch die in dem letzteren Horizont von Noetling und Hayden gesammelten Pflanzen, Fische und Stegocephalen von Spezialisten untersucht und beschrieben worden.[2] Unter den Fischen hatte A. Smith Woodward zwei neue Arten der Gattung *Amblypterus* bestimmt, dazu den Rest eines neuen Labyrinthodonten als *Archegosaurus ornatus*. Diese Reste legten ihm den Schluß auf ein permisches Alter ihres Lagers nahe.

A. C. Seward hat seinem vorläufigen Bericht aus dem Jahre 1905 zwei Jahre später eine ausführliche Beschreibung der Gondwana-Pflanzen aus Kaschmir folgen lassen.[3] Die drei Arten der Kaschmir-Flora: *Gangamopteris kaschmiriensis* Sew.,

---

[1] Gondwanas and related marine sedimentary systems of Kashmir. Records Geol. Surv. of India, XXXVII (1909), p. 286—327. — A revision of the Silurian-Trias-sequence in Kashmir. Ibidem, XL (1910), p. 206—250.

[2] Permo-carboniferous plants and Vertebrates of Kashmir by A. C. Seward and A. Smith Woodward. Palaeontologia Indica, new ser. Mem., No. 2 (1905).

[3] Permo-carboniferous plants from Kashmir. Records Geol. Surv. of India, XXXVI (1907), p. 57.

Psygomophyllum Hollandi Sew. und *Cordaites* cf. *Hislopi* Feistm. weisen keinerlei für einen bestimmten Abschnitt der anthrakolithischen Epoche bezeichnende Merkmale auf. Ihr Vorkommen ist ebensowohl mit einem untercarbonischen wie mit einem permischen Alter vereinbar. Von Wichtigkeit ist Seward's Angabe, daß die Flora einem sehr tiefen Horizont der Gondwana-Serie angehört, mindestens der Talchir-Stufe. Noetling[1] hat sie ursprünglich der über dem Talchir folgenden Kaharbari-Stufe zugeteilt und Koken ist ihm in dieser Deutung gefolgt. In seiner Parallelisierung der Gondwanas mit den tethydischen Bildungen des Himalaya liegt daher das marine Perm erst über der Kaharbari-Flora und wird demgemäß als ein Äquivalent der terrestrisch-limnischen Unter-Damudas betrachtet.[2]

Dies war der Stand der Frage nach dem Alter der tiefsten Gondwana-Stufe zu der Zeit, als die Direktion der Geological Survey of India mich mit der Untersuchung der von Hayden und Middlemiss bei ihren Aufnahmen in Kaschmir gesammelten marinen Fossilien betraute. Da eine Entscheidung zwischen den beiden weit auseinandergehenden Ansichten der genannten Forscher wesentlich von der Möglichkeit abhing, das Alter der Zewan beds als obercarbonisch oder permisch zu fixieren, sah ich mich vor die Aufgabe gestellt, durch diese Untersuchung eine Klärung der Meinungen in einer der interessantesten Fragen der indischen Geologie anzubahnen. Erleichtert wurde mir meine Aufgabe durch ein sehr reiches, von C. S. Middlemiss sehr sorgfältig nach den einzelnen Schichtbänken gesammeltes Material. Die faunistischen Ergebnisse meiner Bearbeitung desselben werden im Laufe des Winters in einem besonderen Bande der Palaeontologia Indica publiziert werden. Hier sollen dieselben nur insoweit Verwertung finden, als sich aus ihnen Schlußfolgerungen auf das Alter der Talchirs ergeben.

---

[1] F. Noetling, Über das Vorkommen von Gondwana-Schichten in Kaschmir. Zentralbl. f. Miner. etc. (1904), p. 133.

[2] E. Koken, Indisches Perm und permische Eiszeit. N. Jahrb. f. Min., Festbd. (1907), p. 500.

Entscheidend für das Alter der Talchirs in Kaschmir ist ihre enge stratigraphische Verknüpfung mit der untersten Zone der Zewan beds. Sie bilden die Basis dieser Schichtgruppe und liegen noch unter dem Hauptlager der *Protoretepora ampla.* In den Sandsteinen und Schiefern dieser Zone haben Hayden und Middlemiss in den Profilen von Barus, der Guryul-Schlucht und am Golabgarh-Paß die folgenden Brachiopodenspecies gesammelt:

Productus Cora d'Orb.
» *Purdoni* Dav.
» *gangeticus* Dien.
Marginifera spinosocostata Abich.
Spirifer fasciger Keyserl.
Spirigerella Derbyi Waag.
Camarophoria Purdoni Dav.
Hemiptychina himalayensis Dav.

Trotz der geringen Zahl der Arten tritt der permische Charakter der Fauna so deutlich und zweifellos hervor, daß es fast überflüssig scheinen möchte, die Homotaxie dieser Zone mit den oberen Abteilungen des *Productus*-Kalkes der Salt Range und den Kuling-Schiefern des Himalaya besonders zu betonen. Es ist daher unmöglich, für die nächstjüngere Zone der *Protoretepora ampla* ein obercarbonisches Alter in Anspruch zu nehmen. Das allerdings nicht ganz sichere Vorkommen von *Protoretepora ampla* selbst in den älteren Fenestella beds ließe sonst an diese Möglichkeit denken. Immerhin findet sich unter den wenigen aus jener Zone sonst noch bekannt gewordenen Arten *Lyttonia nobilis* Waag, und zwar in sehr beträchtlicher Menge, als Repräsentant einer der bezeichnendsten permischen Brachiopodengattungen, die bisher noch niemals in carbonischen Ablagerungen angetroffen worden ist.

C. S. Middlemiss hat innerhalb der Zewan beds von Kaschmir sechs fossilführende Horizonte unterschieden, doch stehen die Einzelfaunen derselben untereinander in so enger Beziehung, daß man die Zewan beds als eine faunistische

und stratigraphische Einheit betrachten darf, deren Unterabteilungen nur für die lokale Stratigraphie Bedeutung besitzen. Der Wert faunistischer Unterschiede zwischen benachbarten Horizonten wird ausgeglichen durch die Ähnlichkeiten, die sich zwischen zwei vertikal voneinander weiter abliegenden Horizonten sofort wieder einstellen. So läßt sich unschwer eine auffällige faunistische Verschiedenheit zwischen der dritten Zone mit *Productus indicus* Waag. und der vierten Zone mit *Marginifera himalayensis* Dien. konstatieren. In der ersteren sind *Producti* aus der Gruppe der *Semireticulati* außerordentlich häufig, in der letzteren fehlen sie vollständig. Aber in der höchsten Zone der Zewan beds treten sie wieder auf, so daß ihr Verschwinden in der Zone der *Marginifera himalayensis* wohl nur auf lokale Ursachen zurückzuführen ist. In diesem höchsten Horizont findet man ferner nochmals *Productus Purdoni* Dav., der sonst auf die unterste Zone der Zewan beds am Golabgarh-Paß beschränkt ist.

Das Fossilmaterial aus den Zewan beds hat im ganzen 59 Arten geliefert, die sich auf sechs Tierklassen in dem folgenden Verhältnis verteilen:

Cephalopoda . . . . 2 Species
Gasteropoda . . . . 1 »
Lamellibranchiata . . . . . 7 »
Brachiopoda . . . . 46 »
Anthozoa . . . . 1 »
Bryozoa . . . . 2 »

Wie in allen anthrakolithischen Faunen Indiens überwiegt also auch in dieser die Klasse der Brachiopoden bei weitem.

Ein Vergleich der Zewan-Fauna mit den Faunen der Kuling shales des zentralen Himalaya, der Klippenfauna von Chitichun Nr. 1 und den Faunen der höheren Stufen des *Productus*-Kalkes der Salt Range lehrt, daß alle diese Faunen ungefähr homotax sind und derselben zoogeographischen Region angehören. Unter den 44 spezifisch sicher bestimmbaren Formen der Zewan-Fauna sind nicht weniger als 33 identisch mit solchen aus den eben angeführten Faunen.

Dadurch erscheint das permische Alter der Zewan beds unzweifelhaft erwiesen. Rechnet man noch zwei permische Arten der Zewan beds hinzu, von denen die eine sich in Armenien, die andere in Texas gefunden hat, so erhöht sich die Zahl der permischen Elemente in der Zewan-Fauna auf 35 oder fast 80% der Gesamtzahl der spezifisch bestimmbaren Formen.

Die faunistischen Beziehungen zu den permischen Kuling shales des zentralen Himalaya, die an ihrer Oberkante ohne irgendeine Diskordanz in triadische Bildungen übergehen, erscheinen noch enger, wenn man die große Zahl autochthoner Arten in Anschlag bringt, die sich bisher außerhalb des Himalaya nicht gefunden haben. In den Kuling shales ist die Zahl solcher autochthoner Arten besonders groß, 31 unter 57 Species. In den Zewan beds ist sie erheblich kleiner, 15 unter 44. Von diesen 15 autochthonen Arten sind aber acht den Zewan beds und den Kuling shales gemeinsam, ein sehr hoher Prozentsatz, wenn man bedenkt, daß in den Kuling shales die Majorität der Arten aus solchen autochthonen Species besteht.

Das permische Alter der Zewan beds erscheint damit sichergestellt. Da die Schiefer und Sandsteine der tiefsten Zone der Zewan beds, die ebenfalls schon die charakteristischen Brachiopoden des indischen Perm führt, nach den Beobachtungen von Middlemiss am Golabgarh-Paß allmählich in die pflanzenführenden Bänke mit *Gangamopteris, Psygmophyllum* und *Cordaites* übergehen, so ergibt sich aus diesem engen stratigraphiscnen Verbande auch für die letzteren ein permisches Alter.

Größeren Schwierigkeiten begegnet man bei einem Versuch, das Alter der Schichtgruppen im Liegenden des Pflanzenlagers mit *Gangamopteris* festzustellen. Die mächtige Serie vulkanischer Gesteine, die nach den Mitteilungen von Middlemiss in Kaschmir die permischen Zewan beds von den tieferen Fenestella beds trennt, besteht in ihrer unteren Abteilung aus agglomeratischen Schiefern, in ihrer oberen aus basischen Laven (Panjal trap). Das Alter der Lavaströme läßt sich nicht mit Sicherheit ermitteln. Hayden vermutete allerdings, daß

die paläontologische Untersuchung der Fossilien aus dem Profil von Imselwara (Ambersilwara) in dieser Richtung einen Anhaltspunkt geben würde.[1] Er hatte in diesem Profil (NE von Baramula) fossilführende Kalksteine von einigen hundert Fuß Mächtigkeit zwischen den vulkanischen Decken eingeschaltet gefunden, allein das Fossilmaterial zeigte sich so schlecht erhalten und enthielt fast ausschließlich dickschalige Bivalven von einem so indifferenten Habitus, daß selbst auf eine generische Bestimmung derselben verzichtet werden mußte. Das Alter des Panjal trap muß also vorläufig noch unentschieden bleiben.

Ebensowenig reicht das Fossilmaterial aus den Fenestella beds trotz der großen Zahl bestimmbarer Arten zu einer genauen Fixierung des Alters aus. Die Fauna der Fenestella beds trägt in noch höherem Maße als die eines anderen anthrakolithischen Horizonts im indischen Faunengebiet ein individuelles Gepräge. Unter 41 Arten sind 20 neu und auf diesen Horizont beschränkt, 12 weitere zu ungenügend bekannt, um für stratigraphische Parallelisierungen verwertet werden zu können. Die Unterschiede gegenüber den permischen Faunen des Himalaya und der Salt Range sind so auffallend, daß an eine Korrelation nicht einen Augenblick gedacht werden darf. Aber auch ein Vergleich mit ober- oder untercarbonischen Faunen Eurasiens und Amerikas führt zu keinem befriedigenderen Ergebnis. Zu keiner einzigen derselben zeigt jene der Fenestella beds nähere Beziehungen. Anklänge an den Bergkalk Westeuropas oder an russisches Obercarbon, die man in einzelnen Formen zu sehen glaubt, werden sofort durch Unterschiede kompensiert, die an Zahl und Bedeutung die spärlichen Anklänge erheblich übertreffen.

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis kann man die Fenestella beds von Kaschmir mit ebensoviel Recht dem Unter- wie dem Obercarbon zuweisen. Für die Zeit der großen Eruptionen des Panjal trap bleibt also ein sehr bedeutender Spielraum. Die untere Grenze der Talchir-Stufe wird dadurch unscharf. Man muß nämlich bedenken, daß

[1] Records Geol. Surv. of India, XXXVI (1908), p. 36.

diese Stufe selbst jedenfalls einen langen Zeitraum in Anspruch nimmt und daß aus den unmittelbar über dem Boulder bed folgenden feinkörnigen Schiefern und Tonen so gut wie gar keine Pflanzenreste bekannt sind, die Gondwana-Flora vielmehr erst während der jüngeren Talchir-Epoche in die Erscheinung tritt. Auf alle Fälle gehört die Hauptmasse des Talchir mit *Gangamopteris* in das permische System.[1]

---

[1] Nach R. Zeiller (Etudes sur quelques plantes foss. des environs de Johannesbourg. Bull. Soc. géol. de France, 3ième sér., tome XXIV [1902], p. 374) geht *Gangamopteris* nicht mehr in die Damuda-Stufe hinauf. Koken rechnet diese Stufe noch zum Perm, doch dürfte sie eher bereits der Trias zufallen.